

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001047262
PUBLICATION DATE : 20-02-01

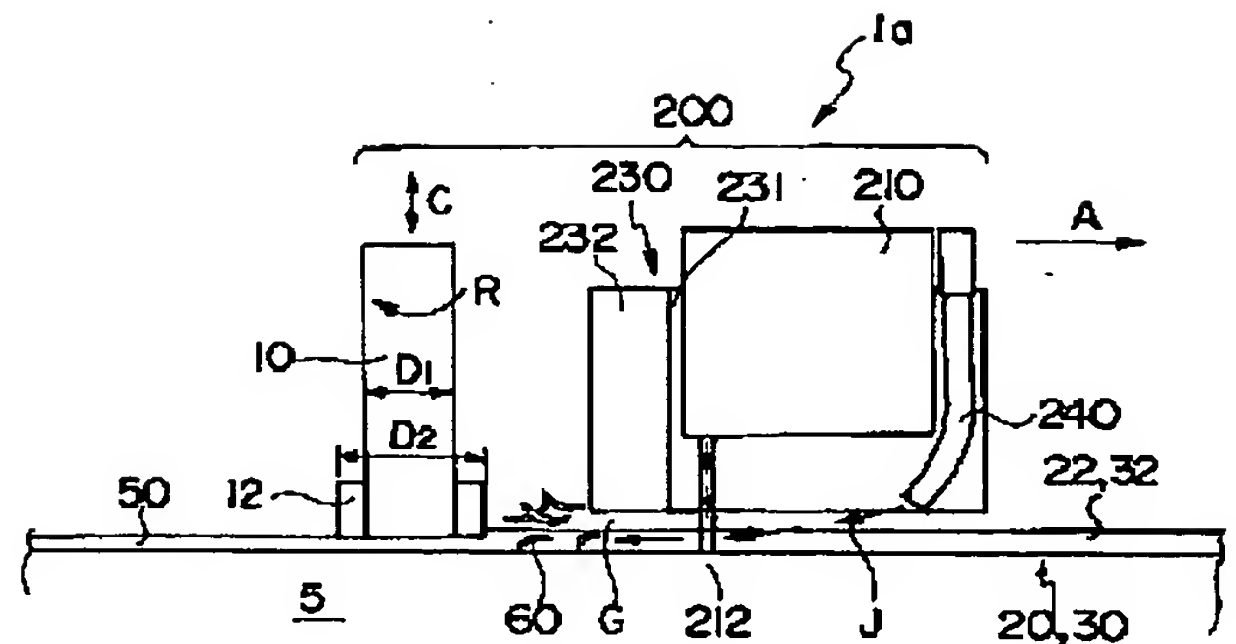
APPLICATION DATE : 25-02-00
APPLICATION NUMBER : 2000049098

APPLICANT : HITACHI KASADO KIKAI CO LTD;

INVENTOR : SATO AKIHIRO;

INT.CL. : B23K 20/12 B23K 20/26 F16B 5/08
F16B 11/00 // B23K 37/08 B23K103:10

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR
PRODUCING STRUCTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device to prevent a chip from intruding into a sensor which detects the center position of a joining part with respect to a friction agitation joining device.

SOLUTION: A friction agitation joining device 1a has members 20, 30 for joining fixed on a table and a working head 200 relatively moving in an arrow mark A direction for the table. A rotary tool performs friction agitation joining and forms a joining bead 50. A sensor 210 detects an edge part of the member while projecting a light beam 21, so that the head 200 is moved/controlled to the center of the joining part. A deburring cutter of a rotary tool 10 cuts a burr to form a chip 60. The air jet J injected from an air nozzle is discharged to the outside from a cover 230 and prevents the chip 60 from intruding into the sensor 210.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-47262
(P2001-47262A)

(43) 公開日 平成13年2月20日 (2001. 2. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 K 20/12	3 1 0	B 2 3 K 20/12	3 J 0 2 3
20/26		20/26	4 E 0 6 7
F 1 6 B 5/08		F 1 6 B 5/08	Z
11/00		11/00	Z
// B 2 3 K 37/08		B 2 3 K 37/08	D

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-49098(P2000-49098)
(22) 出願日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)
(31) 優先権主張番号 特願平11-149135
(32) 優先日 平成11年5月28日 (1999. 5. 28)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71) 出願人 000125484
日立笠戸機械工業株式会社
山口県下松市大字東豊井794番地
(72) 発明者 江角 昌邦
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社
日立製作所笠戸事業所内
(74) 代理人 100095913
弁理士 沼形 義彰 (外1名)

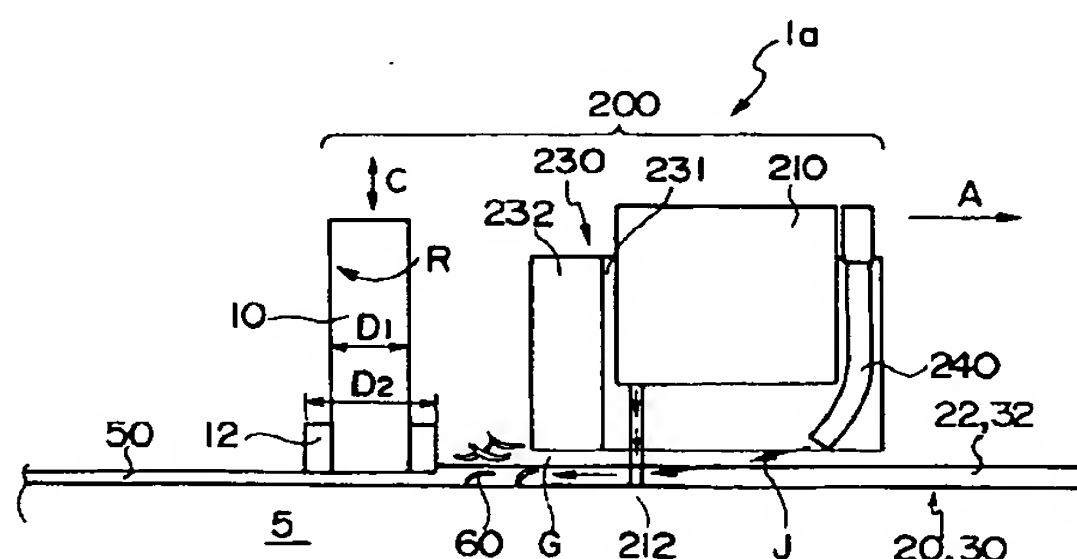
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造体の製作方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 摩擦攪拌接合加工装置において、接合部の中心位置を検出するセンサへのチップの浸入を防止する装置を提供する。

【解決手段】 摩擦攪拌接合加工装置1aは、テーブル上に固定される接合対象部材20、30と、テーブルに対して矢印A方向に相対移動する加工ヘッド200を有する。回転工具100は摩擦攪拌接合加工を施し、接合ビード50を形成する。センサ210は、光ビーム212を投射して部材の縁部24、34を検知して、接合部の中心にヘッド200を移動制御する。回転工具10のバリ取りカッター12はバリを切断し、チップ60を形成する。エアノズルが噴射されるエアジェットJは、カバー230から外側へ吐出され、チップ60のセンサ210への浸入を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接合部に対してカッターを相対的に移動させると共に、前記接合部を検知するセンサによって前記移動の方向において後方のカッターを導き、前記接合部を切削することにより、構造体を製作する方法において、

前記カッターと前記センサとの間において、前記移動方向の前方側から後方に向けてまたは前記移動方向に対して横方向から空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 2】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記センサと前記カッターとの間の仕切りに沿って、前記移動方向に対して斜め側方に前記空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 3】 請求項 2 の構造体の製作方法において、前記センサよりも前記移動方向の前方側から該センサの後方に向けて前記空気を吹き込むこと、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 4】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記カッターは摩擦攪拌接合用の回転工具の回転軸心の側面に設置されており、摩擦攪拌接合とともに、切削を行なうこと、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 5】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記カッターの前記移動方向後方に被接合部材を押さえるローラがあり、該ローラと前記カッターとの間において、さらに前記移動方向の前方または横に向けて空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 6】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記カッターの前記移動方向前方に被接合部材を押さえるローラがあり、該ローラよりも前記移動方向の前方において、さらに前記移動方向の前方または横に向けて空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 7】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記センサと前記カッターとの間の仕切りがあり、該仕切りと前記接合部との間から前記空気を流出させるとともに、前記仕切りに沿って、前記移動方向に対して斜め側方に前記空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 8】 請求項 7 の構造体の製作方法において、前記センサよりも前記移動方向の前方側から該センサの後方に向けて前記空気を吹き込むこと、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 9】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記センサよりも前記移動方向の前方から前記センサと前記接合部との間を通して前記空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 10】 請求項 1 の構造体の製作方法において、前記移動方向の横方向から前記センサと前記接合部との間を通して前記空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 11】 カッターの後方において部材をローラで押えつつ、前記接合部に対して前記カッターおよび前記ローラを相対的に移動させて、前記接合部を切削することにより、構造体を製作する方法において、前記ローラと前記カッターとの間において、前記移動方向の前方または横に向けて空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 12】 カッターの前方において部材をローラで押えつつ、接合部に対してカッターを相対的に移動させて、前記接合部を切削することにより、構造体を製作する方法において、前記ローラよりも前記移動方向の前方において、前記移動方向の前方または横に向けて空気を流出させること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項 13】 接合対象の部材が固定されるベッドと、ベッドに対して相対的に移動して部材を摩擦攪拌接合するヘッドを備えた装置であって、ヘッドは、摩擦攪拌接合用のバリ取りカッターを有する回転工具と、回転工具に対して進行方向の前方に配設されて接合部の中心位置を検出するセンサを備え、

センサを覆うカバーを備え、該カバーは前記センサと前記回転工具との間に位置する部分と、該部分に連結し、前記センサの側方であって、前記移動の方向に沿った一方の面の部分と、からなり、前記センサよりも前記移動の方向から前記カバー内であって、前記センサの下方を通して前記一方の面側に向けてエアジェットを噴射するエアノズルを備えること、を特徴とする摩擦攪拌接合装置。

【請求項 14】 請求項 13 の摩擦攪拌接合装置において、前記回転工具と前記センサとの間に位置する部分は、前記移動方向に対して傾斜していること、特徴とする摩擦攪拌接合装置。

【請求項 15】 端部に凸部を有する 2 つの部材の凸部同士を突合せ、前記凸部側から前記部材に挿入した回転工具によって摩擦攪拌接合し、前記回転工具は回転工具の先端の小径部が移動方向において前記回転工具の大径部よりも前方に位置するように傾斜しており、

かつ、前記凸部に挿入した前記大径部であって最も深い位置は前記凸部の頂と該凸部を除いた前記部材の外面との間に位置しており、前記小径部の近くの前記大径部に半径方向に突出してカッターを備えており、ガカッターの回転半径は 2 つの前記凸部の幅の半分よりも大きく、前記回転工具の回転による前記摩擦攪拌接合の際、前記カッターによって、前記凸部の頂と該凸部を除いた前記部材の外面との間の前記凸部を切削すること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

50 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は構造体の製作方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】端部に凸部を有する2つの被接合部材を突き合わせ、凸部側から回転工具を挿入して摩擦攪拌接合を行っている。これは2つの部材の間に隙間がある場合等の減肉を補填するためである。接合後、凸部が不要な場合は凸部を切削して除去し、部材の外表面を平滑にする。これは特開平09-309164号公報（EP0797043A2）に示されている。また、回転工具の半径方向にカッターを設けたものがある。回転工具は大径部とその先端側に設けた小径部とからなる。小径部は接合部内に入り、大径部と小径部との境は被接合部材に接する。カッターは前記境よりも小径部側に突出している。このカッターは摩擦攪拌接合によって生じたバリを切削するものと考えられる。これは特開平10-71477号公報（USP5794835、EP0810055A1）に示されている。また、回転工具とカッターを分け、カッターにエンドミルを使用するものがある。これは特開平10-175089号公報に示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】端部に凸部を有する被接合部材を摩擦攪拌接合すると、接合部にバリが発生する。また、凸部が残る。この凸部側を構造物の外表面にする場合には、この凸部を切削して除く必要がある。そこで、回転工具にカッターを付け、接合しながら余分な凸部とバリを切削することが考えられる。切削によって、切り粉（チップ）が発生する。このチップによって良好な摩擦攪拌接合が困難になる。

【0004】この理由について説明する。回転工具の進行方向の前方には光学的に凸部を検知する光学センサを設置している。このセンサは2つ凸部の幅を検出してその中心に回転工具を位置させるものである。また、凸部の高さ位置を検出して、回転工具の挿入量を適正にするものである。この光学センサの検知範囲にチップが入り、正確な検出ができなくなる。

【0005】また、回転工具の前後には、凸部またはその近傍の被接合部材をベッドの押さえるローラを設置している。主として回転工具の後方にはチップが載っているので、後方のローラがチップを押さえる。このため、チップによって被接合部材が傷つくものである。本発明の目的は、良好な構造物を得る製作方法および装置を提供する。本発明の第2の目的は、凸部の小さい構造物を製作する方法を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した目的は、カッターとセンサとの間において、移動方向の前方側から後方に向けてまたは移動方向に対して横方向から空気を流出させること、により達成される。第2の目的は、凸部の

幅よりも大きい回転半径を有するカッターを用いることにより達成できる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の摩擦攪拌接合装置の側面図である。全体を符号1aで示す摩擦攪拌接合装置は、接合される2つの部材20、30が載置されるテーブル5を有し、接合ヘッド200はその前後に配設される第1の押えローラユニット110と、第2の押えローラユニット120とともにテーブル5に対して矢印A方向に相対移動する。

【0008】第1の押えローラユニット110は、接合ヘッド200に対して進行方向の前方に配設され、回転ローラ112が部材20、30の本接合の凸部22、32の上面を押える。第1の押えローラユニット110は、エアノズル114を有し、接合部のゴミ等の異物を除去する。また、ローラ112の転動面から異物を除去する。エアノズル114のエアジェットの噴出方向は、移動方向Aの前方である。または、移動方向に対して側方である。

【0009】第2の押えローラユニット120は、接合ヘッド200の進行方向の後方に配設され、回転ローラ122が接合ビード50の上面を押える。第2の押えローラユニット120もエアノズル124を有し、接合時に発生したチップ等を除去する。これによってローラ112の転動面から異物を除去する。エアノズル114のエアジェットの噴出方向は、移動方向Aの前方である。または、移動方向に対して側方である。

【0010】図2は、本発明の摩擦攪拌接合装置のヘッドを示す側面図、図3は平面図である。全体を符号1aで示す本発明の摩擦攪拌接合装置の接合ヘッド200は、テーブル5に対して矢印A方向に相対移動すると共に、進行方向に直交する方向Bおよび高さ方向Cに移動制御される。

【0011】ベッド5上には、接合対象である第1の部材20と第2の部材30が接合端面40を接して又は近接して取り付けられている。第1の部材20は接合用の凸部22を有し、第2の部材30も接合用の凸部32を有する。ヘッド200は、回転工具10とセンサ210を備える。回転工具10は、矢印R方向に回転しつつ矢印A方向に移動し、部材の接合部に摩擦攪拌接合を施し、接合ビード50を形成する。回転工具10は、バリ取りカッター12を有し、摩擦攪拌接合時に発生するバリ等を切断する。

【0012】ヘッド200に装備されるセンサ210は、箱形のハウジングを有し、カバー230により囲われる。カバー230は、センサ210の一方の側面と回転工具10に対向する前面を覆う。ヘッド200のハウジングの回転工具10とは反対側の位置には、エアノズル240が取り付けられる。

【0013】センサ210は、光ビーム212を部材2

0, 30の上面に投射して、部材20, 30の凸部22, 32の縁部24, 34の位置を光学的に検知する。このセンサ210の情報に基づいて、ヘッド200は矢印B方向に移動制御され、回転工具10の中心は、両縁部24, 34の中心に沿って案内される。または、センサ210は接合端面40の周囲を検出して、前記移動制御を行う。また、センサ210は凸部22, 32の頂の高さ位置を検知する。これによって加工ヘッド200は、矢印C方向に移動制御され、回転工具10の挿入量を所定にする。

【0014】回転工具10は、バリ取りカッター12を有し、摩擦攪拌接合を施す際に発生するバリを切断してチップ60にかえる。また、凸部22, 32の頂側を切削し、チップ60にかえる。工具10の回転の遠心力によって、チップ60は周囲に飛散する。

【0015】カバー230の前面板232は、ヘッド200の進行方向Aと平行した側面板231に対して鈍角の折曲角 α で折り曲げられて、センサ210のハウジングの前面を覆う。前面板232は移動方向Aに対して傾斜している。エアノズル240からエアジェットJが前面板232近傍の側面板231に向けて噴出される。エアノズル240の噴出口の高さ位置は凸部32の近くである。

【0016】カバー230の側面板231に突き当たったエアジェットJは、前面板232に沿って、矢印D方向に偏流されてチップ60をカバー230の開放された側方へ吹き飛ばす。これにより、カバー230内に入ったチップ60を排出できる。移動方向の側方には側面板がなく開放しているので、カバー内に入ったチップ60を容易に排出できる。また、前面板231は傾斜しているので、チップ60の排出は容易である。

【0017】また、前面板232の下端と凸部22, 32等との間Gから回転工具10側に流出する。これにより、チップ60がカバー230内に侵入するのを防止する。また、エアノズル240からのエアジェットは凸部22, 32上のゴミ等の異物を排除する。エアジェットJを噴射するエアノズル240は、センサ210の横方向に設けてもよい。

【0018】図4は、回転工具10の回転中心軸C1と接合部材の凸部22, 32との関係を示す。回転工具10の先端部には小径部14が設けられている。回転工具10の大径部の外周部にはバリ取りカッター12が形成される。カッター12の刃は円周上に1つないし2つである。

【0019】図4は、回転工具10の回転中心軸C1が接合部材の凸部22, 32に対して90度の角度で配設されている状態を示す。実際の接合に際しては、図5に示すように部材の表面に対する垂線C1に対して、回転工具10の回転中心軸C2を角度 β だけ傾けて接合する。この角度 β は、接合条件により異なるが、3度程度

に選択される。

【0020】図6は、回転工具の大径部の先端と、バリ取りカッター12の位置関係を示す。(A)はカッター12の下端が大径部の先端に対して高さ寸法H1だけ、大径部先端から段差を設けて配設された状態を示す。(B)は、カッター12の下端が大径部先端より高さ寸法H2だけ突出している状態を示す。カッターの下端を大径部の先端に対して同一の高さに設定することを含めて、バリ取りカッターの配設位置を設定することができる。

【0021】図7は、接合ビード部の状態を示す。

(A)に示すように、回転工具10の大径部の外径寸法D1は、接合部材20, 30の凸部22, 32の幅寸法L1よりも小さい。そして、バリ取りカッター12の回転半径D2は、22, 32の幅寸法L1の半分よりも大きく設定される。(B)に示すように、摩擦攪拌接合装置により接合ビード50が形成されると、バリ52が発生する。このままの状態では、接合ビード50の表面50aは、部材20, 30の表面から高さ寸法T1の位置となる。(C)は、バリを含めてカッター12により、表面を削り、高さ寸法T2の位置に平坦面50bが形成されたことを示す。この切削によってチップ60が発生する。さらに、(D)に示すように、この表面を手動工具等で除去して、部材20, 30と同一の平面50cを得ることができる。前記ステップ(D)において、バリをとる際にカッター12によって高さT2に切削しているため、手動工具等による切削量を少なくできる。

【0022】エアジェットは異物やチップ60を除く力があればよい。エアジェットは凸部22, 32と光ビーム212との間を通過するようにすることができる。また、移動方向Aに対して横方向から空気を流出させることができる。

【0023】図8は、本発明の他の実施例を示す。本実施例の摩擦攪拌接合装置1bの接合ヘッド300は、回転工具10を有するが、この回転工具10はバリ取りカッターを備えない。回転工具10の進行方向後方にエンドミル等の切削工具310を備えて接合ビードに発生したバリを除去する。他の構成は図1の装置と同様である。

【0024】図9は、本発明の他の実施例を示す。本実施例の摩擦攪拌接合装置1cの接合ヘッド400は、溶接トーチ410を有し、溶接ビードW1を形成する。溶接トーチ410の後部に配設した切削工具420により、溶接ビードW1の表面を平坦面に切削する。他の構成は図1の装置と同様である。

【0025】図10は、本発明の他の実施例を示す。本実施例の摩擦攪拌接合装置1dのヘッド400は、切削工具510を有し、部材20, 30の凸部22, 32や接合ビードの上面に必要な加工を施す。他の構成は図1の装置と同様である。

【0026】本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の各請求項に記載の文言あるいは課題を解決するための手段の項に記載の文言に限定されず、当業者がそれから容易に置き換えられる範囲にも及ぶものである。

【0027】

【発明の効果】本発明は以上のように、エアーを流出させてチップ等の異物を排除するので、容易に異物の影響を防止できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の摩擦攪拌接合装置の側面図。

【図2】図1の要部の側面図。

【図3】図2の平面図。

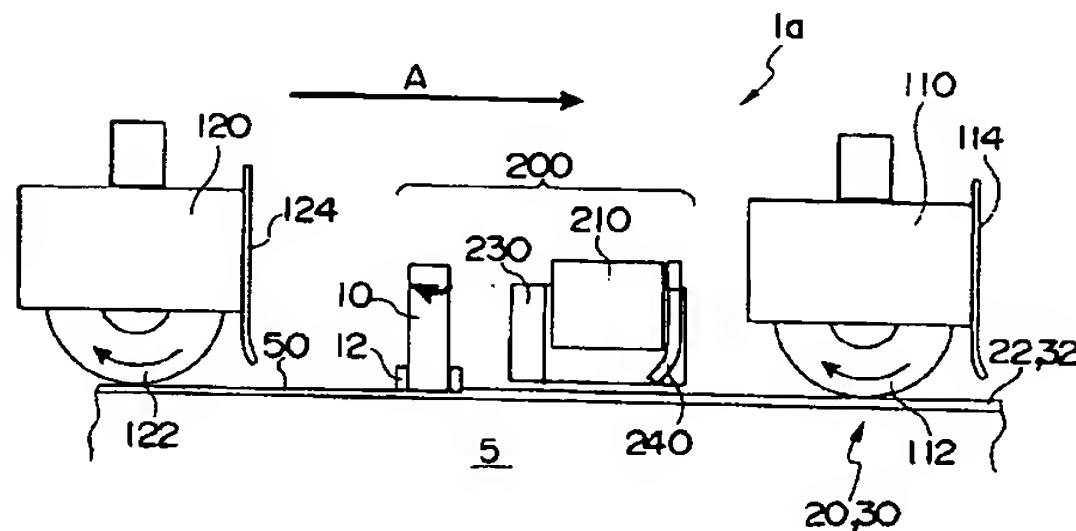
【図4】回転工具と接合部材の関係を示す説明図。

【図5】回転工具と接合部材の関係を示す説明図。

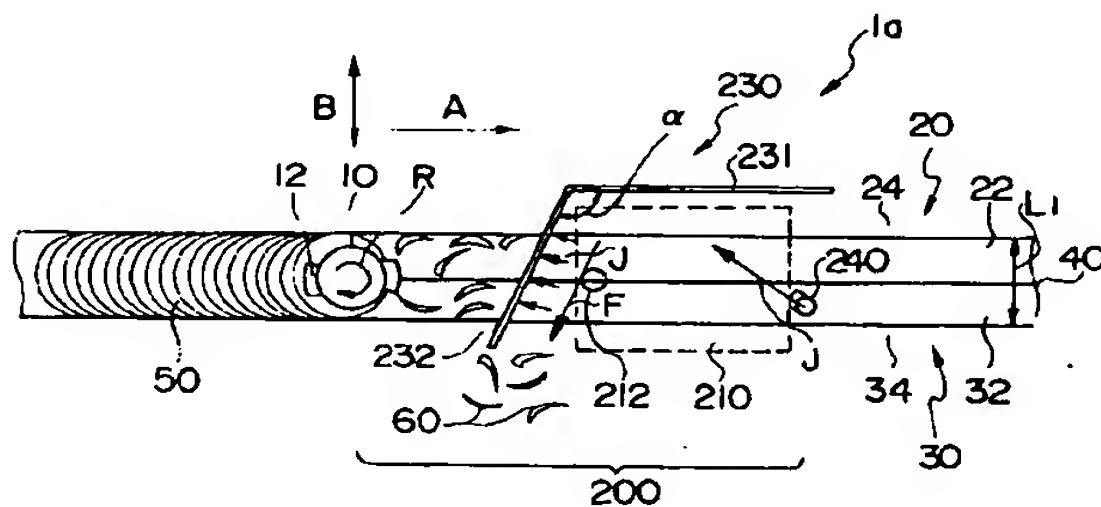
【図6】回転工具の構成を示す説明図。

【図7】接合部の説明図。

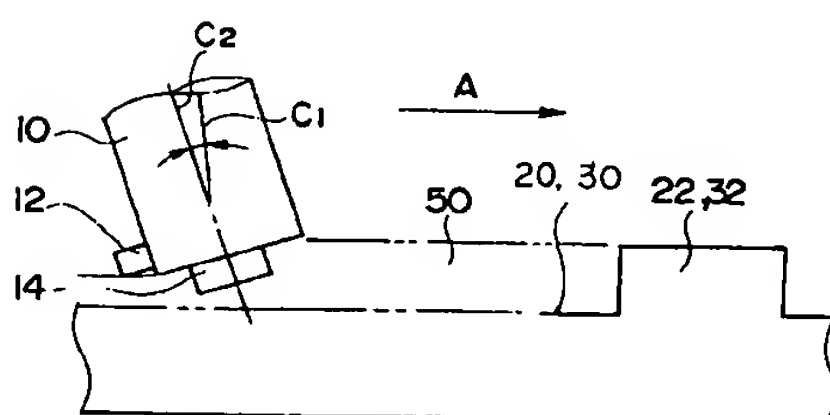
【図1】



【図3】



【図5】



【図8】本発明の他の実施例を示す側面図。

【図9】本発明の他の実施例を示す側面図。

【図10】本発明の他の実施例を示す側面図。

【符号の説明】

1 a 摩擦攪拌接合装置

5 テーブル

10 回転工具

12 バリ取りカッター

20, 30 接合対象部材

10 40 接合端部

50 接合ビート

60 チップ

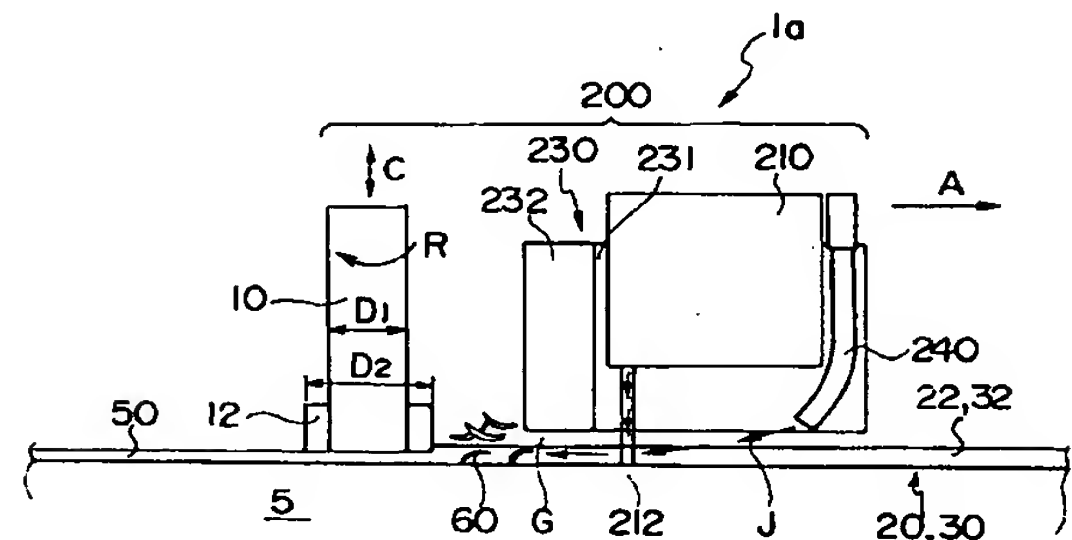
200 ヘッド

210 センサ

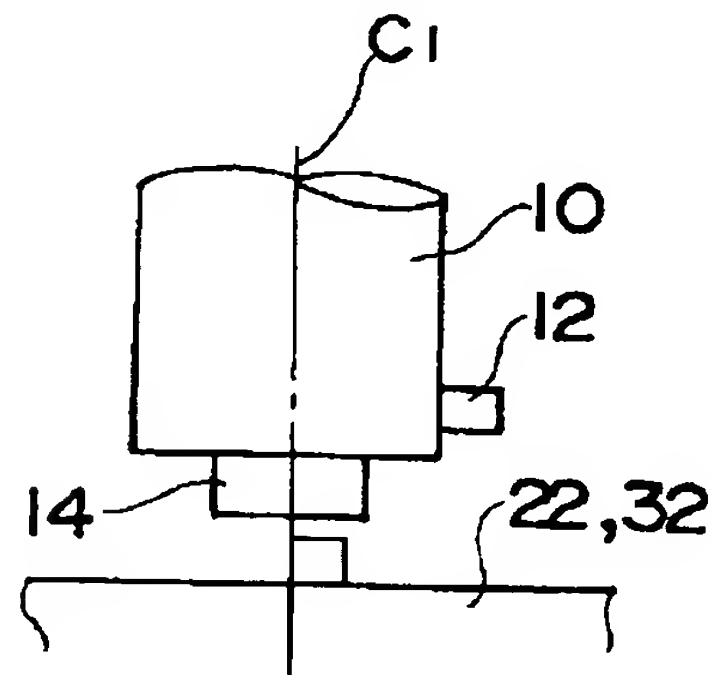
230 カバー

240 エアノズル

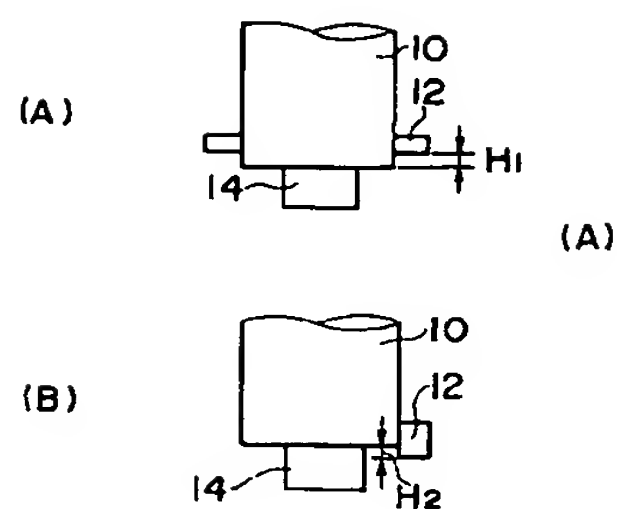
【図2】



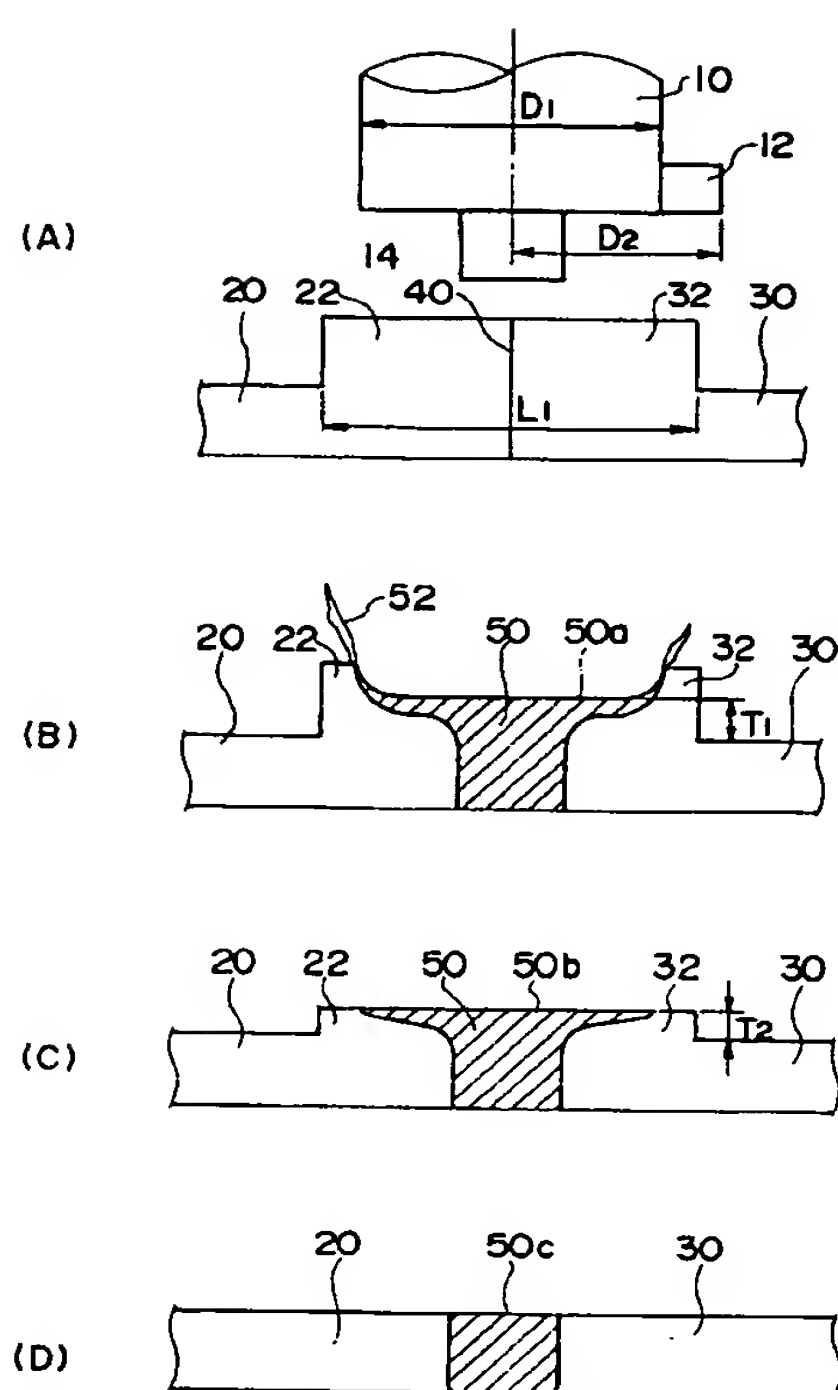
【図4】



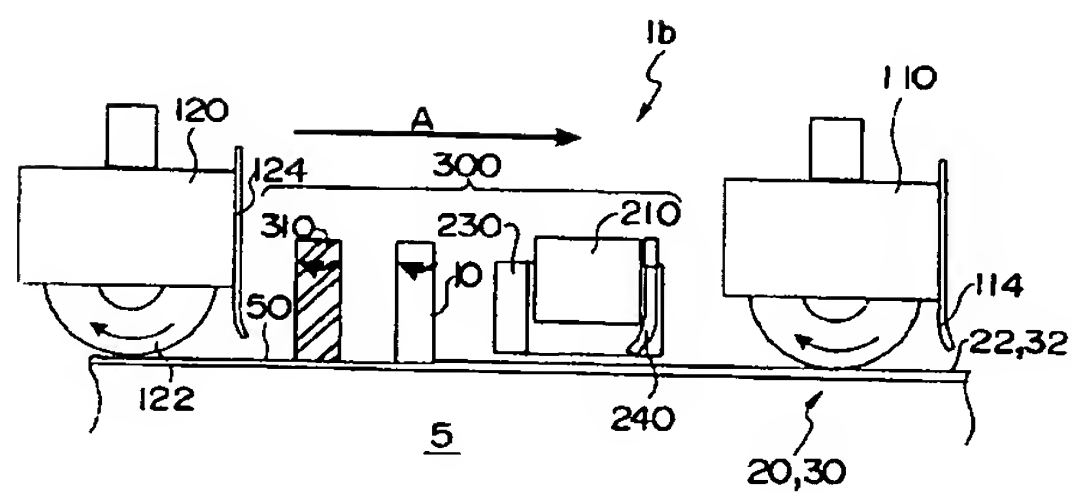
【図6】



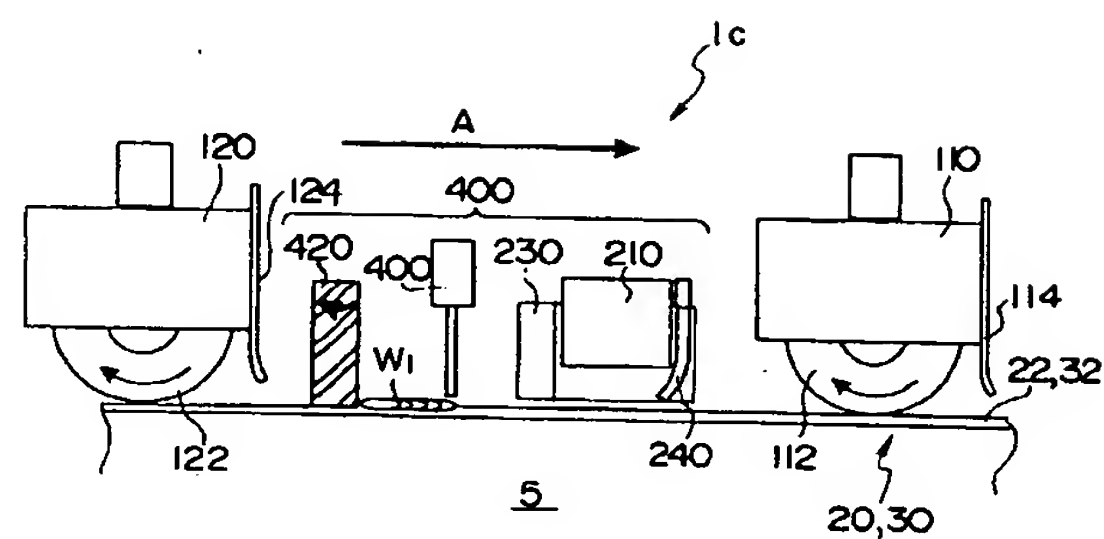
【図7】



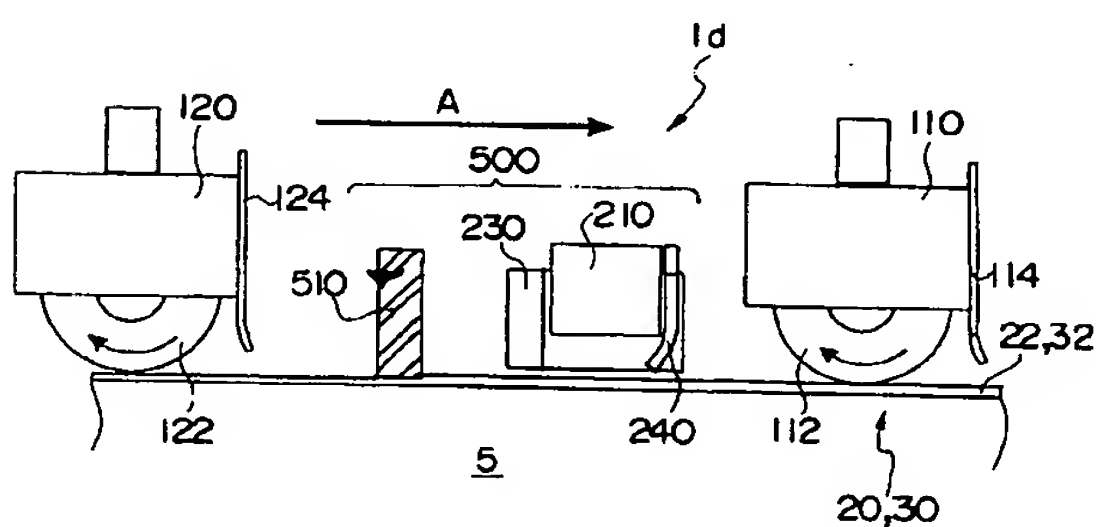
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
B 23 K 103:10

識別記号

F I

テーム (参考)

(72) 発明者 福奇 一成
山口県下松市大字東豊井794番地 日立笠
戸機械工業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 章弘
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
F ターム (参考) 3J023 EA02 FA01 GA03
4E067 BG00 BG01 BG07 DD02 EC01